ACCION DE PARASIEROLA NIGRIFEMUR (ASH.) (HYM. BETHILIDAE) SOBRE RHYACIONIA BUOLIANA (DEN & SCHIFF) (LEP. TORTRICIDAE) EN PINARES ARTIFICIALES
I. PERIODO 1976 - 1977

GRACIELA S. DE ESCUDERO, (*) ELVIRA C. ARENAS (**) y
MARTA C. DE RÜBENACKER (***)

SUMMARY

In order to control *Rhyacionia buoliana* (''european pine shoot moth'') biologically, some aspects of the relationship between this lepidopterous and the microhymenopterous *Parasierola nigrifemur* were studied in the Calamuchita Valley, Córdoba.

The dispersion capacity of the latter and its parasitic effectiveness were investigated; the fluctuations of its biological cycle in the field, were simultaneously determinated in three zones at different altitude over sea level.

I. INTRODUCCION

Debido al auge que han adquirido en este momento los bosques artificiales de pinos en la provincia de Córdoba y ante el avance de la plaga de la mariposita del ápice de los pinos, *Rhyacionia buoliana,* continuamos los estudios sobre la misma. (Brewer et al., 1967).

Con el propósito de llevar adelante un control biológico contra *R. buoliana,* se ha ensayado en el Valle de Calamuchita, *Parasierola nigrifemur* ectoparásito inespecífico de larvas de la mariposita (Brewer–Varas, 1971), único enemigo natural experimentado hasta ahora.

A fin de conocer la relación entre huésped y parásito hemos estudiado:

- Fluctuaciones de *R. buoliana* en *Pinus pinaster, P. taeda, P. insignis* y *P. elliottii.*

(*) Dean Funes 68, 6º piso H. 5000 Córdoba.

(**) Cátedra de Microbiología, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Vélez Sársfield 299. 5000 - Córdoba.

(***) Calle 13, Nº 37, Parque Vélez Sársfield. 5000 - Córdoba.

ACLARACION: Este trabajo fue realizado en los laboratorios de la Cátedra de Entomología de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Córdoba; y subvencionado por el presidente de la Cámara de Forestadores, Sr. Alberto Kraft.

- Ciclo biológico de la mariposita en campo a los efectos de verificar la duración de los diferentes estados y estadios larvales, especialmente estos últimos, por los daños que causan y su incidencia en el aspecto económico de las forestaciones.
- Capacidad de dispersión y efectividad parasitaria de *P. nigrifemur*.

Estos estudios aportarán datos sobre el número efectivo de individuos a liberar por unidad de área, momento y forma de liberación, lo que servirá como base para afirmar si es económicamente conveniente la liberación masiva del microhimenóptero.

II. MATERIALES Y METODOS

Los estudios realizados se efectuaron en tres zonas del Valle de Calamuchita ubicadas a distintas altitudes sobre el nivel del mar: Río de los Sauces (600–800 m), Potreros de Garay (800–1000 m), Yacanto (1000–1200 m). Las características climáticas de la zona ya fueron descriptas (Brewer, loc. cit.) y son complementadas con la figura 1.

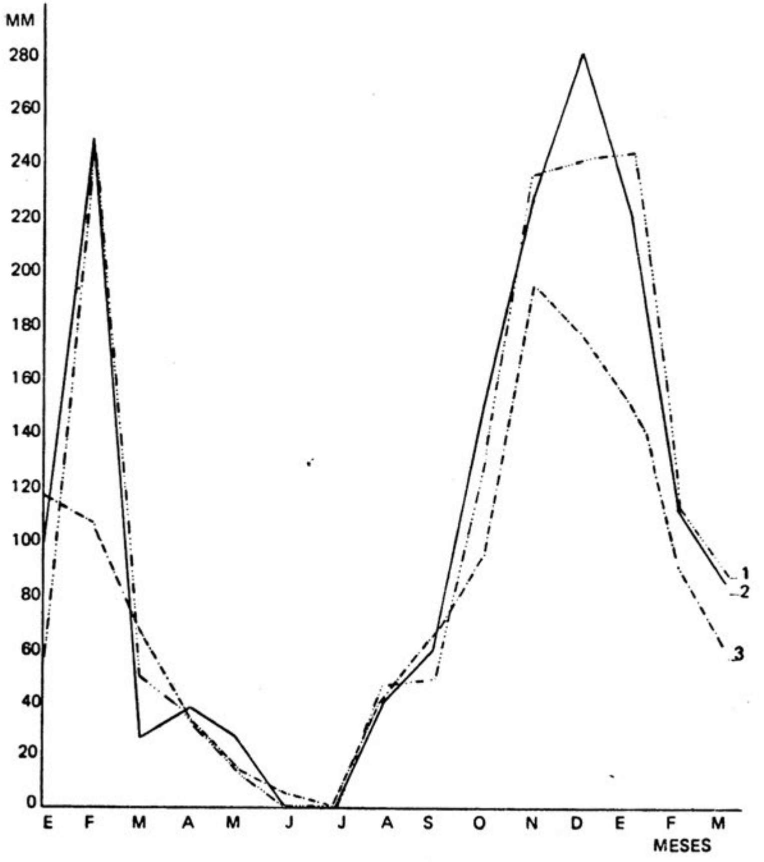


Figura 1. — Variación de las precipitaciones anuales en las zonas de estudio. Período 1976 - 1977. (Según datos de la Dirección Provincial de Hidráulica, Córdoba) 1: Potreros de Garay; 2: Yacanto; 3: Río de los Sauces.

Para conocer el índice de infestación de *Rhyacionia buolina* sobre diferentes especies de Pinus, demarcamos en cada zona citada tres parcelas de diez pinos de ancho por veinte de largo; cada parcela estaba cultivada con una sola especie, ya sea *P. insignis, P. taeda* o *P. elliottii,* de no más de cinco años de edad. En Río de los Sauces reemplazamos *P. insignis* por *P. pinaster* ya que las plantaciones de *P. insignis* sobrepasaban los diez años. En estas parcelas elegimos veinte pinos al azar, realizando en ellos un recuento de brotes en todas las ramas siguiendo el ordenamiento helicoidal de las mismas desde la base hasta el ápice del árbol. Contamos el total de brotes sanos y enfermos por rama, dividiendo ésta desde la base, en segmentos de 30 cm para facilitar el recuento (Brewer, comunicación personal).

Con estos datos obtuvimos el porcentaje de infestación desde el mes de julio de 1976 hasta marzo de 1977.

A fin de conocer el ciclo biológico de la mariposita en campo, recogimos treinta brotes infestados cercanos a cada una de las parcelas experimentales, de las zonas en estudio, es decir 90 brotes por zona.

Estos se abrían en el laboratorio, extrayendo las larvas y pupas de la mariposita. Con estos datos determinamos su número y porcentaje, lo que permitió confeccionar curvas anuales de los distintos estados y estadios larvales.

Para saber la distancia que es capaz de recorrer y la efectividad parasitaria de *P. nigrifemur,* elegimos en la zona de Yacanto seis parcelas experimentales, de diez por diez pinos (625 m^2) en las que nunca se había liberado dicha avispa. Estas parcelas estaban forestadas de la siguiente manera: dos con *P. insignis* y cuatro con *P. taeda.*

Realizamos sólo una liberación en el centro de cada parcela. En dos de ellas 1600 avispas; en otras dos, 800; y en las dos restantes, 400.

El número de individuos liberados, fue calculado en base al número de brotes enfermos por planta y número de larvas que la avispa puede parasitar en laboratorio. (Brewer–Varas, loc. cit.).

Una semana después de esta operación, recogimos todos los brotes atacados de cada pino, encontrados a lo largo de las direcciones N–S y E–O, con centro en el punto de liberación, registrando la distancia entre cada pino. Dos semanas después de la liberación procedimos del mismo modo, siguiendo las direcciones NO–SE y NE–SO. En el momento de las colonizaciones registramos dirección del viento y temperatura.

Examinamos los brotes recogidos determinando número de larvas por brote, número de brotes con capullos de *P. nigrifemur* y distancia a que se encontraban estos capullos, del punto central de la parcela donde realizamos la liberación.

III. RESULTADOS Y DISCUSION

El porcentaje de infestación de *R. buoliana* sobre las especies de *Pinus* estudiadas nos indica que las más atacadas son *P. insignis* y *P. taeda* como lo señala la **tabla 1.**

TABLA 1

Porcentajes de infestación de Rhyacionia Bouliana (x)

Zona	Especie	J	A	S	O	N	D	E	M
Yacanto	*P. insignis* (5) '	15	14	9	8	nd	2	12	12
	P. taeda (3) '	20	20	8	10	nd	0	3	14
	P. elliottii (3) '	5	5	3	3	nd	0	1	4
Río de los Sauces	*P. taeda* (4) '	15	13	10	11	*	nd	0	2
	P. elliotti (4) '	5	1	1	1	0	nd	3	6
	P. pinaster (4) '	7	7	2	0	1	nd	1	1
Potreros de Garay	*P. insignis* (5) '	21	19	18	15	4	nd	23	23
	P. taeda (4) '	7	6	6	3	1	nd	1	2

(x): Período desde julio de 1976 a marzo de 1977.
()': Edad en años de la plantación.
nd : Sin datos.
* : Brotes cortados por granizo.

Observamos que en los meses de invierno y otoño el porcentaje de infestación es elevado. En los meses de primavera y verano el porcentaje se hace mínimo, a pesar de registrarse un nuevo ataque de la mariposita. Esta disminución es aparente y responde a un aumento considerable del número de brotes sanos por planta.

Hay una gran diferencia en el porcentaje de ataque a *P. taeda* en la zona de Yacanto, con respecto a las otras dos zonas (promedio de infestación en Yacanto 11 %, Río de los Sauces 8 %, Potreros de Garay 3 %). Estas diferencias pueden deberse a mayor sensibilidad al ataque en las plantas más jóvenes, o a diferencias en el relieve, tipo de suelo y clima.

Los porcentajes de infestación observados son inferiores a los determinados en 1967–69 (Brewer–Naumann, 1970). No es posible decidir por el momento si la causa de esta disminución es que en los últimos años se foresta intercalando distintas especies.

En cuanto al ciclo biológico de la mariposita en campo (figura 2), observamos que desde mayo a octubre se completa un ciclo, ya que hay picos sucesivos en el II, III y V estadios larvales, pupa e imago.

Los adultos eclosionados en octubre y noviembre oviponen iniciando el segundo ciclo, el cual por la alta temperatura reinante dura sólo dos meses, a diferencia del ciclo anterior que se completa en seis meses.

Cuando iniciamos el trabajo en mayo de 1976 las larvas de II estadio hacían un pico en ese mes; en 1977, encontramos un pico de II estadio en el mes de marzo. Esto puede deberse a un adelanto del primer ciclo por las condiciones climáticas favorables registradas, o bien puede ser parte de un tercer ciclo que se completaría en mayo, iniciándose nuevamente el primer ciclo o ''ciclo de invierno''.

La eficiencia del número de avispas liberadas se puede inferir de las cifras de porcentaje de parasitismo con *P. nigrifemur* indicadas en la tabla 2.

TABLA 2

Eficiencia parasitaria del número de avispas liberadas

Especie	Nº de avispas liberadas	Nº de brotes c/*R. buoliana*	Nº de brotes con capullos de P. N.	% de Parasit. c/*P. nigrif.*
P. taeda	1600	90	16	18
P. taeda	800	172	8	5
P. taeda	800	77	3	4
P. taeda	400	43	0	0
P. insignis	1600	364	26	7
P. insignis	400	204	15	7

Hay diferencias significativas entre el número de avispas liberadas y el porcentaje de parasitismo para *P. taeda* (X^2; $P < 0{,}002$), no así para *P. insignis*.

La primera especie muestra cierta proporcionalidad entre el número de avispas liberadas y el porcentaje de parasitismo con *P. nigrifemur*. En *P. insignis* el número de avispas liberadas dentro del rango estudiado, que es muy estrecho, no afecta el grado de parasitismo.

El comportamiento de la avispa en campo fue diferente al esperado. Según el cálculo realizado, una avispa puede parasitar en laboratorio de dos a cinco larvas; sin embargo hemos observado en campo, que se necesita un mayor número de avispas por larva para obtener el mismo porcentaje de parasitismo.

No hallamos diferencias significativas entre el número de larvas parasitadas por la avispa y el número de brotes atacados con *R. buoliana*, contados a la semana y a las dos semanas de liberación de *P. nigrifemur*, según prueba de Ji cuadrado.

En una próxima experiencia será suficiente realizar un solo muestreo a los diez días de la liberación recorriendo todas las direcciones.

La distancia que es capaz de recorrer el microhimenóptero en campo hasta los quince días es de veinticinco metros, concentrándose el 40 % en los primeros cinco metros (fig. 3).

Debemos tener en cuenta que cada brote con larva de la mariposita parasitada por la avispa, se constituye en un nuevo centro de liberación, por lo que el radio de dispersión se irá ampliando sucesivamente con las nuevas generaciones.

La dirección de los vientos predominantes del NE, no influyen en la dispersión de *P. nigrifemur*, porque encontramos una distribución uniforme en todos los cuadrantes, siendo ésta más bien influenciada por la disponibilidad de alimento.

IV. CONCLUSIONES

Nuestros estudios confirman que las especies más atacadas por *Rhyacionia buoliana* son *Pinus insignis* y *Pinus taeda*.

La efectividad de *Parasierola nigrifemur* sobre *R. buoliana* en campo es inferior a la obtenida en laboratorio. Dicha efectividad y los factores que inciden en la misma deben ser objetos de nuevos estudios.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la Dra. Mireya M. de Brewer por el apoyo ofrecido a este trabajo, al Dr. Enrique Bucher por su asesoramiento en la metodología estadística empleada y al Dr. Miguel A. de Billerbeck por su ayuda en el análisis y preparación del mismo.

También expresamos nuestro reconocimiento a los forestadores de Córdoba, especialmente a los señores Alberto Kraft y Alberto Rebechi que nos brindaron apoyo económico y facilitaron nuestro traslado sistemático al valle.

BIBLIOGRAFIA

BREWER, M. ET AL, 1967. Estudio ecológico sobre la mariposita del ápice de los pinos *Rhyacionia buoliana* (Den et Scriff) (Lep. Tortricidae) es el Valle de Calamuchita, Córdoba. Nota Previa. Revta. Fac. Cienc. Exac. Fís. Nat. *58:* 85-143, figs.

BREWER, M. y K. NAUMANN, 1968. *Rhyacionia buoliana* (Den et Schiff) (Lep. Tortricidae) en Córdoba. Revta. Fac. Cienc. Exac. Fís. y Nat. *61:* 47-69

BREWER, M. y K. NAUMANN, 1970. Aspectos ecológicos en pinares artificiales de Calamuchita (Córdoba). Nota III. Acta Zool. Lilloana *26,* 9: 129-144.

BREWER, M. y D. VABAS, 1971. Cría masiva de *Parasierola nigrifemur* (Ash) (Hym. Bethylidae). Primeras liberaciones en Calamuchita, Córdoba, Argentina. Revta. Per. Entom. *14,* 2: 352-361.

HORMAN, D. M. and H. M. KULMAN, 1973. A world survey of the parasites and predators of the genus *Rhyacionia,* parte I to IV. Univ. of Maryland Nat. Resources Inst. Contribution, *527:* 1-178.

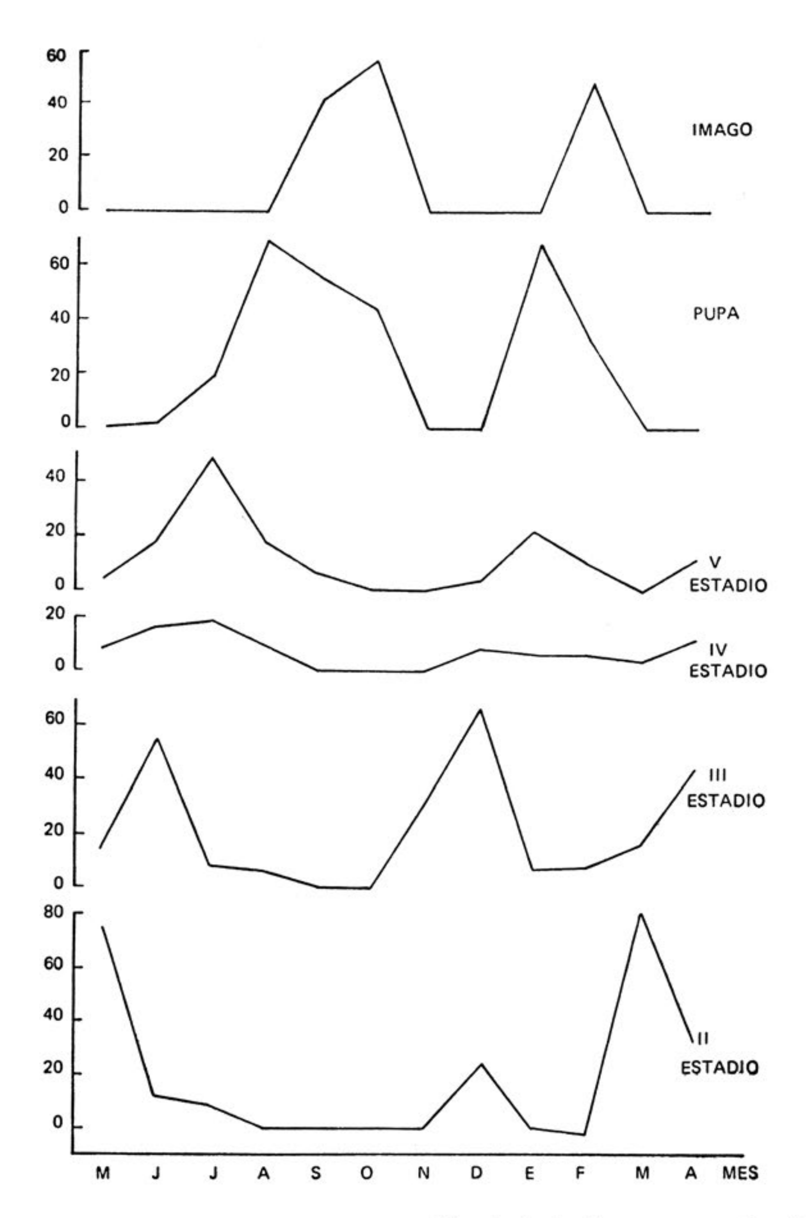


Figura 2. — Evolución del ciclo biológico de *Rhyacionia buoliana* en parcelas de *Pinus insignis* desde mayo 1976 a abril 1977. Zona: Yacanto.

A: P. TAEDA

B: P. INSIGNIS

C: P. TAEDA Y P. INSIGNIS

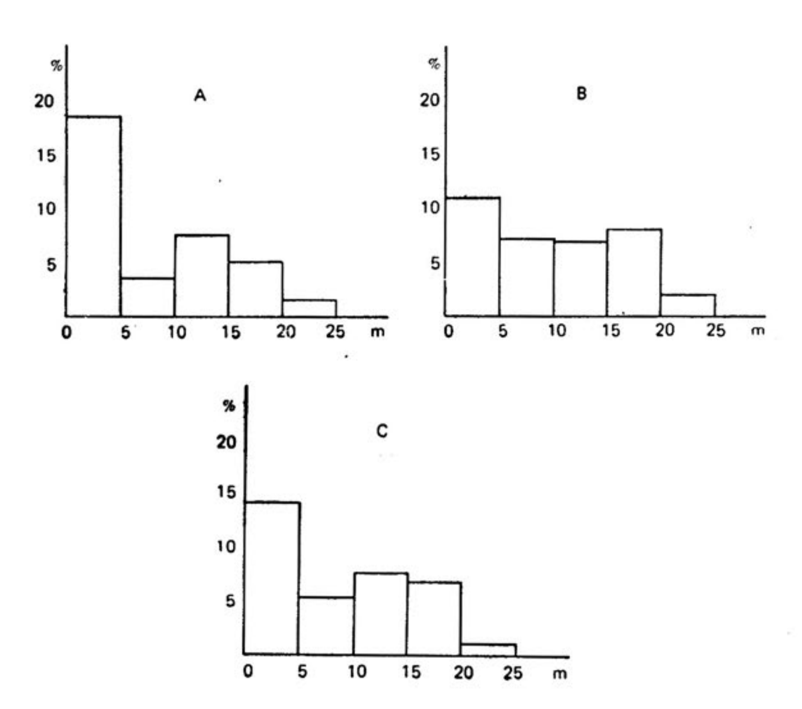


Figura 3. — Dispersión de *Parasierola nigrifémur* en 15 días, en base al porcentaje de brotes con capullos de la avispa encontrados desde el punto de liberación.